

IMPLEMENTASI MACD DALAM MEMPREDIKSI HARGA SAHAM MENGUNAKAN MACHINE LEARNING

Ferdiana Putri¹, Mirzam Arqy Ahmadi²

^{1,2}Program Studi Manajemen, Universitas Muhammadiyah Surakarta

¹b100210362@student.ums.ac.id, ²maa692@ums.ac.id

Abstract

The difficult to predict fluctuations in stock prices demand precise analytical methods for investors to minimize risks. This study aims to evaluate the effectiveness of the MACD technical indicator and the SVR algorithm in forecasting stock prices. Monthly historical data of Adaro Energy Indonesia's stock prices (ADRO.JK) from January 2021 to December 2022 was used as the research sample. This method employs MACD to identify trends and SVR as a Machine Learning model. The results show that MACD is more accurate than SVR in predicting price trends, with MAPE values of 4,39% and 9,81%, respectively. The evaluation indicates that combining MACD with hybrid models can improve prediction accuracy, particularly in dynamic market conditions. However, this study is limited by the data scope, which only covers a single stock and a specific time range, thus limiting the generalizability of the results to the broader stock market.

Keywords: MACD, SVR, stock price prediction, technical analysis, Machine Learning, MAPE.

Abstrak

Fluktuasi harga saham yang sulit diprediksi menuntut metode analisis yang tepat bagi investor untuk meminimalkan risiko. Penelitian ini bertujuan untuk menguji efektivitas indikator teknikal MACD dan SVR dalam memprediksi harga saham. Data historis harga saham bulanan Adaro Energy Indonesia (ADRO.JK) dari Januari 2021 hingga Desember 2022 digunakan sebagai sampel penelitian. Metode ini memanfaatkan MACD untuk identifikasi tren dan SVR sebagai model *Machine Learning*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa MACD lebih akurat dibandingkan SVR dalam memprediksi tren harga, dengan nilai MAPE masing-masing sebesar 4,39% dan 9,81%. Evaluasi mengindikasikan bahwa kombinasi MACD dan model *hybrid* dapat meningkatkan akurasi prediksi, terutama pada kondisi pasar yang dinamis. Penelitian ini memiliki keterbatasan pada ruang lingkup data yang hanya mencakup satu saham dan rentang waktu terbatas, sehingga hasilnya tidak dapat digeneralisasi untuk seluruh pasar saham.

Kata Kunci: MACD, SVR, prediksi harga saham, analisis teknikal, *Machine Learning*, MAPE.

Article History

Received: January 2025

Reviewed: January 2025

Published: January 2025

Plagiarism Checker No 234

Prefix DOI :

10.8734/Musytari.v1i2.365

Copyright : Author

Publish by : Musytari



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

PENDAHULUAN

Investasi saham adalah salah satu instrumen keuangan yang beberapa tahun ini sedang diminati banyak orang karena mempunyai potensi keuntungan. Investasi saham merupakan kegiatan membeli saham pada sebuah perusahaan dengan harapan mendapatkan manfaat berupa laba. Meningkatnya aktivitas kegiatan investasi masyarakat di pasar modal memiliki peran penting mengenai tingkat perkembangan ekonomi dan mampu mendorong ketahanan perekonomian dengan rentang jangka panjang. Pasar modal, khususnya saham, sering menarik minat para *trader* dan investor untuk berinvestasi. Akan tetapi, saham mempunyai sifat yang fluktuatif serta harga saham dapat mengalami kenaikan atau penurunan, sehingga untuk memperoleh keuntungan yang maksimal, investor ataupun *trader* perlu untuk melakukan analisis dan memprediksi pergerakan harga saham. Sehingga sebelum melakukan investasi calon investor atau *trader* perlu mempertimbangkan berbagai faktor sebelum mengambil tindakan investasi (Dwiyanti & Ahmadi, 2024). Prediksi yang akurat terhadap pergerakan indeks harga saham sangat penting untuk mengembangkan strategi perdagangan pasar.

Proses ketika melakukan pengambilan keputusan dalam melakukan investasi saham adalah proses yang kompleks dan membutuhkan strategi serta memerlukan analisis yang teliti. Strategi menjadi suatu rancangan detail mengenai langkah-langkah yang ke depannya dapat diambil supaya mampu mencapai tujuan (Ahmadi, 2024). Sedangkan analisis merupakan kegiatan dalam menguraikan informasi menjadi bagian yang lebih sederhana dalam memahami struktur atau pola tertentu. Analisis sangat berguna agar mampu memperoleh pemahaman yang lebih mendalam sehingga mampu membantu dalam pengambilan keputusan. Analisis ketika melakukan investasi saham adalah proses pengumpulan dan mengevaluasi informasi tentang saham bahkan perusahaan supaya dapat memahami potensi keuntungan dan mampu menghindari risiko.

Ketika melakukan prediksi harga saham, terdapat tiga analisis yang dapat dikerjakan yaitu analisis fundamental, analisis sentimental, serta analisis teknikal. Analisis fundamental berkaitan dengan pendekatan terhadap elemen yang dapat mempengaruhi nilai dan kinerja suatu perusahaan, sementara analisis sentimental berkaitan dengan elemen yang dapat dipengaruhi oleh pandangan publik terhadap saham suatu perusahaan, dan analisis teknikal dilakukan dengan melihat pergerakan harga saham di masa lampau (Troiano et al., 2018). *Trader* dan investor dapat memanfaatkan analisis teknikal sebelum membeli atau menjual saham dengan mempertimbangkan kondisi. Salah satu metode yang sering digunakan dalam melakukan analisis teknikal adalah indikator MACD. MACD mampu digunakan untuk melakukan identifikasi perubahan momentum harga saham serta dapat menunjukkan sinyal untuk melakukan pembelian ataupun penjualan.

Artificial Intelligence (AI) telah berkembang selama beberapa tahun terakhir dan menjadi alat ampuh yang memungkinkan dapat berpikir dan berperilaku seperti manusia (Kar et al., 2022). Berbagai sistem AI telah dikembangkan dalam beberapa tahun terakhir untuk mendukung pengambilan keputusan, keahlian pemodelan, dan tugas otomatisasi yang rumit, termasuk jaringan buatan, algoritma genetik, mesin vektor pendukung, pembelajaran mesin, jaringan keyakinan probabilistik, dan logika *fuzzy* (Chopra & Sharma, 2021). Dan pengguna *Machine Learning* dapat dimanfaatkan dalam memprediksi pergerakan harga saham dengan lebih akurat.

Machine Learning merupakan mesin yang dikembangkan supaya mampu memproses data secara mandiri tanpa petunjuk dari pemakainya. *Machine Learning* dikembangkan yang dilandaskan pada disiplin ilmu seperti matematika, statistika serta *data mining* sehingga *Machine Learning* dapat memproses dengan melakukan analisis terhadap data tanpa perlu diperintah atau diatur ulang. *Machine Learning* dapat digunakan dalam memprediksi harga saham (Santoso & Hansun, 2019).

KAJIAN LITERATUR

A. Prediksi Harga Saham

Harga saham adalah nilai yang ditentukan dari suatu saham di pasar modal, yang bergantung pada mekanisme penawaran dan permintaan terhadap saham tersebut. Ketika pasar saham sedang berlangsung, harga saham bisa berubah secara dinamis karena adanya interaksi antara para pelaku pasar, seperti penjual saham (pengedar) dan calon investor atau *trader*. Harga saham yang tercatat pada suatu titik waktu merupakan hasil dari tawar-menawar antara kedua belah pihak yang terjadi selama sesi perdagangan. Proses aktivitas tawar-menawar ini berlanjut hingga sesi perdagangan berakhir dan harga saham akan bergerak naik atau turun tergantung pada keseimbangan antara jumlah permintaan dan penawaran yang ada di pasar pada saat itu (Izzah et al., 2021). Terdapat faktor-faktor eksternal misalnya kondisi ekonomi, kebijakan pemerintah, serta sentimen dari pasar yang bisa mempengaruhi perubahan dari harga saham. Sehingga, perubahan harga saham dapat terjadi dalam rentang waktu yang singkat dan bisa berubah secara tiba-tiba maka karena itu, para investor ataupun *trader* perlu melakukan memantau pergerakan pasar supaya mampu membuat keputusan yang efektif.

B. MACD (*Moving Average Convergence Divergence*)

Moving Average Convergence Divergence (MACD) menjadi salah satu dari indikator teknikal yang banyak dikenal dan dapat digunakan para investor atau *trader* dalam melakukan analisis perubahan ataupun pergerakan harga saham. MACD beroperasi dengan memanfaatkan dua rata-rata bergerak (*Moving Averages*) dalam menentukan perubahan tren di pasar saham. Indikator ini efektif untuk melakukan pengukuran momentum dalam menentukan waktu yang tepat saat untuk melakukan pembelian ataupun waktu untuk menjual saham. Ketika garis MACD melintasi di atas garis sinyal, hal tersebut menunjukkan terdapat potensi sinyal beli, sebaliknya persilangan di bawah garis sinyal menunjukkan sinyal untuk melakukan penjualan saham. Walaupun MACD adalah alat yang dapat digunakan dalam analisis teknikal terhadap saham namun, juga perlu digarisbawahi jika tidak terdapat satu pun indikator teknikal yang dapat memberikan kepastian sepenuhnya. MACD biasanya lebih efektif ketika kondisi pasar yang lebih condong ke arah *trending* dan kurang sesuai ketika pasar saat posisi *sideways* atau bergerak dalam kisaran sempit.

C. *Machine Learning* (ML)

Machine Learning (ML) termasuk ke dalam salah satu cabang dari kecerdasan buatan yang mempunyai keahlian dalam menjalankan tugas untuk melakukan prediksi dengan berlandaskan pada pola-pola yang ada di dalam data. Pada bidang keuangan, khususnya dalam pasar saham, *Machine Learning* bisa dimanfaatkan dalam mengembangkan model prediksi. Investor atau *trader* mampu membuat model yang dapat memprediksi pergerakan atau perubahan harga saham di

masa depan dengan menggunakan data historis, sentimen pasar, dan variabel lain dengan menerapkan berbagai algoritma seperti SVM, *Random Forest*, atau *Neural Networks*. *Machine Learning* bermanfaat dalam memproses data yang sangat banyak. Algoritma-algoritma mampu mendeteksi pola-pola yang tersembunyi dalam data, yang belum tentu dapat disadari oleh manusia. Walaupun *Machine Learning* mampu menunjukkan hasil prediksi pada berbagai kasus atau masalah, algoritma ini bisa saja mengalami kesalahan ataupun *error*. Model yang *overfitting*, data yang tidak kompleks, atau terdapat fenomena pasar yang tidak terduga seperti krisis ekonomi menjadi faktor terjadinya kesalahan yang dilakukan oleh *Machine Learning*. Dengan begitu, ketika penerapan *Machine Learning* dalam melakukan prediksi pasar saham juga perlu mempertimbangkan risiko dan ketidakpastian yang dapat terjadi (Nugroho et al., 2023).

D. Support Vector Regression (SVR)

Support Vector Regression (SVR) adalah varian dari metode *Support Vector Machine* (SVM) yang mampu menghadapi permasalahan regresi. SVR merupakan algoritma *Machine Learning* yang dapat dimanfaatkan untuk melakukan prediksi nilai lanjutan misalnya harga saham. SVR juga dapat menunjukkan tren yang lebih akurat dari data saham yang tersedia dengan menggunakan ruang fitur yang dimodifikasi. Tidak hanya itu, SVR dapat mengatasi *dataset* yang non-linear dengan baik, sehingga sesuai ketika melakukan analisis data pasar saham yang kerap kali pola yang dimiliki tidak linier. Walaupun SVR mampu menunjukkan hasil yang lebih baik ketika diterapkan dalam berbagai keadaan, hasil prediksinya cenderung lebih linear dan stabil dibandingkan model lain, menjadikan SVR terkadang kurang peka terhadap perubahan pasar yang cepat atau ketika terdapat fluktuasi harga yang besar. Untuk meningkatkan akurasi prediksi, SVR bisa dikolaborasikan dengan algoritma lain, atau model *hybrid* yang memanfaatkan beberapa teknik *Machine Learning* sekaligus. Dengan pendekatan ini, SVR dapat menghasilkan prediksi pergerakan harga saham yang lebih baik dan lebih adaptif terhadap dinamika pasar yang terkadang mengalami perubahan secara cepat atau terdapat fluktuasi harga yang besar.

PENELITIAN TERDAHULU

Pertama, penelitian yang disusun oleh Sohrab Mokhtari, Kang K. Yen, Jin Liu (2021) dengan judul "*Effectiveness of Artificial Intelligence in Stock Market Prediction based on Machine Learning*" (Mokhtari et al., 2021). Penelitian ini bermaksud supaya dapat melakukan prediksi saham dengan menggunakan kecerdasan buatan. Melibatkan algoritma *Machine Learning* ketika melakukan prediksi saham dengan berdasarkan pada data harga historis dan mengelompokkan sentimen publik berdasarkan berita dan media sosial. Hasil dari penelitian tersebut mengindikasikan bahwa dengan teknologi kecerdasan buatan saat ini, masih terlalu cepat untuk menyatakan bahwa kecerdasan buatan dapat mengungguli pasar saham.

Kedua, penelitian yang dikerjakan oleh Khapidz Mahendra, Neva Satyahadewi, Hendra Perdana (2022) dengan judul "*Analisis Teknikal Saham Menggunakan Indikator Moving Average Convergence Divergence (MACD)*" (Mahendra et al., 2022). Penelitian mereka bermaksud untuk dapat melakukan analisis indikator teknikal saham dengan memanfaatkan MACD dan menentukan waktu yang sesuai dalam melakukan pembelian atau menjual saham tersebut. MACD dimanfaatkan agar menemukan tren harga saham yang dapat membantu menunjukkan

daerah jenuh beli atau jenuh jual sebagai sinyal dalam mengambil keputusan. Hasil penelitian memperlihatkan tiga sinyal jual beli berdasarkan MACD.

METODE PENELITIAN

1. Pendekatan Penelitian

Jenis Penelitian: Penelitian ini akan menggunakan metode kuantitatif karena melibatkan pengolahan data numerik terkait harga saham, analisis teknikal menggunakan indikator MACD, dan penerapan algoritma *Machine Learning* yaitu SVR untuk prediksi harga saham.

2. Data dan Sumber Data

- Data Sekunder: Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data historis harga saham Adaro Energy Indonesia (ADRO.JK) yang diambil dari sumber resmi *Yahoo Finance*.
- Periode Pengamatan: Data harga saham bulanan akan dikumpulkan dalam rentang waktu awal Januari 2021- Desember 2022 dengan menggunakan data mingguan.

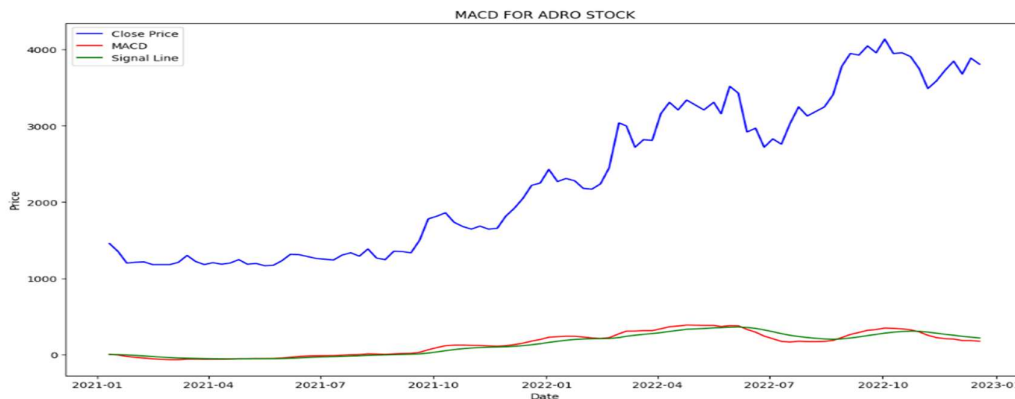
3. Tahapan Penelitian

- Pengumpulan Data: Data historis harga saham ADRO diambil dari *Yahoo Finance*. Data saham yang digunakan adalah *close*.
- *Preprocessing* Data: Data yang terkumpul kemudian diolah agar dapat digunakan oleh model *Machine Learning*.
- Implementasi MACD: Menggunakan indikator MACD untuk menganalisis tren harga saham, serta menandai sinyal jual dan beli berdasarkan *crossover* MACD dan *signal line*.
- Algoritma *Machine Learning*: Penerapan algoritma SVR sebagai model *Machine Learning* yang bertujuan memprediksi pergerakan harga saham di masa depan.
- Evaluasi Model: Hasil prediksi dari model *Machine Learning* kemudian dievaluasi menggunakan metrik seperti *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) untuk mengukur tingkat akurasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

```
# Visualisasi MACD
plt.figure(figsize=(14, 8))
plt.plot(data.index, data['Close'], label='Close Price', color='blue', linewidth=1.5)
plt.plot(data.index, data['MACD'], label='MACD', color='red')
plt.plot(data.index, data['Signal Line'], label='Signal Line', color='green')
plt.title('MACD FOR ADRO STOCK')
plt.xlabel('Date')
plt.ylabel('Price')
plt.legend(loc='upper left')
plt.show()
```

Gambar 1. Code visualisasi untuk MACD



Gambar 2. Output MACD untuk ADRO.JK

Analisis prediksi untuk saham ADRO menggunakan indikator MACD menunjukkan tren harga yang signifikan, dengan kenaikan yang kuat sejak pertengahan 2021 hingga akhir 2022, mencerminkan tren *bullish* yang didukung oleh periode MACD positif yang menandakan momentum pembelian yang kuat. MACD Line (garis merah) dan Signal Line (garis hijau) berfungsi untuk mengidentifikasi momentum dan potensi pembalikan tren. Dalam grafik, terlihat beberapa titik persilangan antara kedua garis tersebut; ketika MACD melintasi di atas Signal Line, itu menandakan sinyal beli, sedangkan persilangan di bawahnya menandakan sinyal jual.

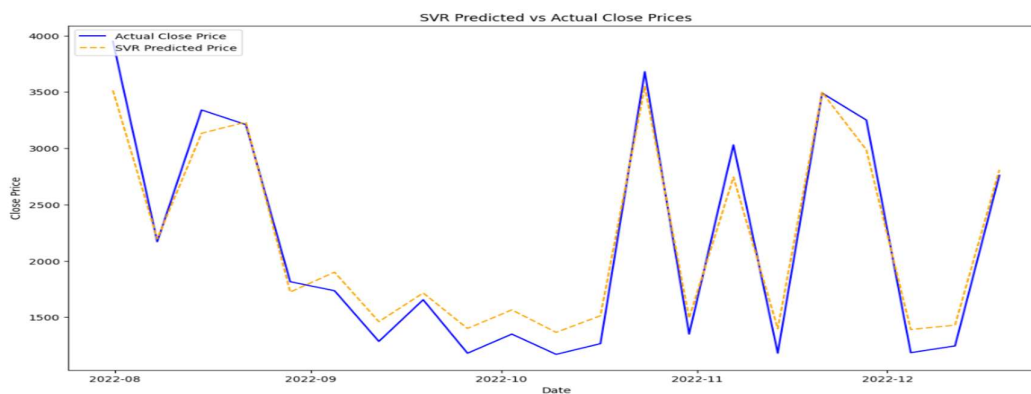
Pada awal 2021, MACD berada di bawah Signal Line, mencerminkan tren *bearish* hingga pertengahan tahun tersebut. Namun, mulai pertengahan 2021, MACD memotong di atas Signal Line, menandakan awal dari tren *bullish* yang konsisten dengan kenaikan tajam harga saham hingga akhir 2022. Namun, pada akhir 2022, MACD mulai mendekati Signal Line dan menunjukkan tren yang lebih datar, mengindikasikan bahwa momentum *bullish* mungkin melambat dan potensi koreksi harga bisa terjadi. Dalam jangka pendek, jika MACD terus mendekati Signal Line atau turun di bawahnya, ini dapat menandakan bahwa momentum *bullish* telah mencapai puncaknya, sedangkan dalam jangka panjang, pemotongan kembali di atas Signal Line setelah fase konsolidasi bisa menunjukkan bahwa tren *bullish* akan berlanjut.

Indikator MACD menunjukkan momentum kuat dalam tren *bullish* selama 2021 hingga 2022, tetapi ada tanda-tanda pelemahan menjelang akhir 2022. Koreksi atau konsolidasi harga mungkin terjadi dalam jangka pendek, sehingga penting bagi investor atau *trader* untuk memperhatikan perubahan MACD dan Signal Line untuk mengantisipasi tren pasar ke depan.

Disarankan juga untuk menggunakan indikator teknikal lainnya dan memperhatikan kondisi fundamental perusahaan untuk membuat keputusan investasi yang lebih akurat.

```
# Visualisasi SVR Prediksi vs Harga Aktual
plt.figure(figsize=(14, 8))
plt.plot(data.index[-len(y_test):], y_test, label='Actual Close Price', color='blue', linewidth=1.5)
plt.plot(data.index[-len(y_test):], y_pred, label='SVR Predicted Price', color='orange', linestyle='--')
plt.title('SVR Predicted vs Actual Close Prices')
plt.xlabel('Date')
plt.ylabel('Close Price')
plt.legend(loc='upper left')
plt.show()
```

Gambar 3. Code visualisasi untuk SVR



Gambar 4. Output SVR prediksi untuk ADRO.JK

Grafik diatas menunjukkan perbandingan antara harga penutupan aktual dan harga penutupan prediksi dengan memanfaatkan metode SVR untuk saham ADRO pada periode waktu tertentu di tahun 2022. Garis biru merepresentasikan harga penutupan aktual, disamping lain garis oranye putus-putus menunjukkan hasil prediksi dari model SVR. Berdasarkan grafik, terlihat bahwa prediksi SVR cukup mampu mengikuti pola harga penutupan yang aktual, walaupun terdapat beberapa perbedaan, terutama di bagian puncak dan lembah yang tajam. Model SVR tampaknya memiliki kesulitan dalam memprediksi lonjakan dan penurunan harga yang drastis, seperti pada bulan Oktober dan November 2022 yang terdapat fluktuasi besar. Walaupun seperti itu, prediksi SVR secara umum tetap mendekati harga aktual, yang menunjukkan bahwa model ini mampu menangkap tren harga saham secara keseluruhan meski tidak selalu tepat di setiap titik ekstrim. Secara keseluruhan, hasil ini menunjukkan bahwa SVR dapat menjadi alat yang berguna dalam memprediksi harga saham ADRO, terutama untuk tren jangka pendek, namun masih perlu dioptimalkan untuk menangani perubahan harga yang lebih tajam.

Jika investor atau *trader* hanya mengandalkan prediksi menggunakan SVR, mereka mungkin akan melewatkan peluang perdagangan jangka pendek yang menguntungkan atau gagal mengantisipasi koreksi harga yang tajam. Untuk meningkatkan akurasi prediksi, disarankan untuk melakukan *tuning hyperparameter* model SVR, menambahkan fitur teknikal seperti indikator momentum dan volume perdagangan, serta mempertimbangkan penggunaan model *hybrid* yang menggabungkan SVR dengan model lain seperti ARIMA, LSTM, atau *Random Forest*.

Berdasarkan nilai *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE), performa prediksi menggunakan metode MACD lebih baik dibandingkan dengan metode SVR dalam memprediksi harga saham ADRO. Nilai MAPE MACD adalah 0.043990315313415754 atau 4,39%, sedangkan nilai MAPE SVR adalah 0.09808130061166717 atau 9,81%. Nilai MAPE yang lebih rendah menunjukkan bahwa metode tersebut memiliki tingkat kesalahan prediksi yang lebih kecil dan lebih akurat. Perbandingan ini menunjukkan bahwa model MACD lebih efektif dalam menangkap pola harga saham ADRO dibandingkan dengan SVR untuk *dataset* yang digunakan. Dengan tingkat kesalahan yang lebih rendah, MACD menunjukkan prediksi yang lebih mendekati nilai aktual harga saham, sehingga lebih andal dalam analisis dan prediksi harga saham ADRO pada periode ini. Di sisi lain, meskipun SVR juga menunjukkan performa yang cukup baik, tingkat akurasinya lebih rendah dibandingkan MACD, yang mungkin disebabkan oleh keterbatasan SVR dalam menangani fluktuasi harga yang tajam.

KESIMPULAN DAN SARAN

Investasi saham menjadi kegiatan yang semakin diminati karena dapat memberikan keuntungan walaupun tetap diikuti dengan risiko, tetapi volatilitas harga saham membutuhkan analisis mendalam untuk menekan risiko. Analisis fundamental, sentimen, dan teknikal dapat sangat bermanfaat bagi investor atau *trader* dalam menentukan keputusan investasi yang tepat. Penggunaan analisis teknikal menjadi penting karena mampu memberikan panduan terkait sinyal beli atau jual saham. Oleh karena itu, investor atau *trader* perlu mempertimbangkan berbagai pendekatan dalam analisis untuk mencapai hasil yang optimal.

Indikator teknikal MACD merupakan alat populer bagi investor atau *trader* untuk mendeteksi pola pergerakan harga saham serta sinyal beli dan jual. Dalam penelitian ini, MACD berhasil digunakan dalam menganalisis harga saham ADRO, yang menunjukkan tren *bullish* dari 2021 hingga 2022. MACD memberikan sinyal yang efektif pada tren jangka pendek dengan akurasi yang cukup baik, walaupun terdapat keterbatasan pada kondisi pasar yang stabil atau *sideways*. Hal tersebut menunjukkan bahwa MACD dapat menjadi indikator yang patut digunakan, tetapi memerlukan kombinasi dengan indikator lain untuk memperkuat akurasi. Secara keseluruhan, MACD dapat membantu investor atau *trader* dalam menentukan strategi berdasarkan *trend* yang ada.

Algoritma SVR dalam *Machine Learning* juga diimplementasikan dalam penelitian ini untuk memprediksi harga saham. Model ini terbukti mampu mengikuti pola tren harga secara umum pada saham ADRO. Namun, SVR memiliki keterbatasan dalam mengidentifikasi perubahan harga yang sangat tajam, yang sering terjadi di pasar saham. Prediksi SVR yang akurat pada tren jangka pendek menunjukkan potensi model ini, namun peningkatan lebih lanjut dibutuhkan untuk menangani fluktuasi harga ekstrem. Oleh karena itu, optimasi SVR dapat mempertajam hasil prediksi pada kondisi pasar yang lebih dinamis.

Perbandingan akurasi menunjukkan bahwa MACD memiliki *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) yang lebih rendah dibandingkan dengan SVR. Hal ini menandakan bahwa MACD lebih unggul dalam menangkap pergerakan harga saham ADRO selama periode penelitian. Model SVR cenderung mengalami kesulitan dalam mendeteksi lonjakan harga yang tiba-tiba, yang menyebabkan akurasi menurun pada titik-titik harga ekstrem. Sementara MACD lebih

sesuai untuk tren yang kuat, SVR memerlukan *tuning* dan pengembangan lebih lanjut. Dengan pemahaman akan keterbatasan masing-masing, investor atau *trader* dapat memilih model prediksi yang lebih sesuai dengan strategi investasi yang dimiliki.

Investor atau *trader* disarankan menggunakan indikator tambahan seperti *Relative Strength Index* (RSI) atau *Bollinger Bands* untuk meningkatkan efektivitas prediksi. Selain itu, *tuning hyperparameter* SVR serta menambah fitur teknikal seperti volume perdagangan dapat membantu menghadapi fluktuasi harga yang tajam. Pendekatan *hybrid* yang menggabungkan SVR dengan model ARIMA, LSTM, atau *Random Forest* juga dapat memberikan prediksi yang lebih stabil dan akurat. Mengingat banyaknya faktor eksternal yang memengaruhi harga saham, investor atau *trader* tidak seharusnya bergantung sepenuhnya pada analisis teknikal. Dengan melakukan evaluasi berkala pada model prediksi, investor atau *trader* dapat menjaga performa analisis tetap optimal dalam kondisi pasar yang dinamis.

DAFTAR PUSTAKA

- Izzah, N. A., Martia, D. Y., Imaculata, M., Hidayatullah, M. I., Pradana, A. B., Setiyani, D. A., & Sapuri, E. (2021). Analisis Teknikal Pergerakan Harga Saham Dengan Menggunakan Indikator Stochastic Oscillator Dan Weighted Moving Average. *Keunis*, 9(1), 36. <https://doi.org/10.32497/keunis.v9i1.2307>
- Ahmadi, M. A. (2024). *Manajemen Strategi Dalam Meningkatkan Loyalitas Nasabah Bank*. 15–25.
- Chopra, R., & Sharma, G. D. (2021). Application of Artificial Intelligence in Stock Market Forecasting: A Critique, Review, and Research Agenda. *Journal of Risk and Financial Management*, 14(11). <https://doi.org/10.3390/jrfm14110526>
- Dwiyanti, H., & Ahmadi, M. A. (2024). Pengaruh Literasi Keuangan, Pendapatan dan Persepsi Resiko Terhadap Keputusan Investasi Saham. 1, 160–169.
- Kar, A. K., Choudhary, S. K., & Singh, V. K. (2022). How can artificial intelligence impact sustainability: A systematic literature review. *Journal of Cleaner Production*, 376(May), 134120. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.134120>
- Mahendra, K., Satyahadewi, N., & Perdana, H. (2022). Analisis Teknikal Saham Menggunakan Indikator Moving Average Convergence Divergence (Macd). *Bimaster: Buletin Ilmiah Matematika, Statistika Dan Terapannya*, 11(1), 51–58. <https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jbmstr/article/view/51602>
- Mokhtari, S., Yen, K. K., & Liu, J. (2021). Effectiveness of Artificial Intelligence in Stock Market Prediction based on Machine Learning. *International Journal of Computer Applications*, 183(7), 1–8. <https://doi.org/10.5120/ijca2021921347>
- Nugroho, C., Hassolthine, C. R., & Sahara, R. (2023). Prediksi Saham dengan indikator CCI dan RSI berbasis Machine Learning. *JIS (Jurnal Ilmu Siber)*, 2(1), 48–54.
- Santoso, A., & Hansun, S. (2019). Prediksi IHSG dengan Backpropagation Neural Network. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem Dan Teknologi Informasi)*, 3(2), 313–318. <https://doi.org/10.29207/resti.v3i2.887>
- Troiano, L., Villa, E. M., & Loia, V. (2018). Replicating a Trading Strategy by Means of LSTM for Financial Industry Applications. *IEEE Transactions on Industrial Informatics*, 14(7), 3226–3234. <https://doi.org/10.1109/TII.2018.2811377>